Federation of Malysia

☛ EDICT OF GOVERNMENT ☚

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

MS 1979 (2011) (Malaysian): PEMASANGAN ELEKTRIK DALAM BANGUNAN - KOD AMALAN

BLANK PAGE

BRUTUM FULMEN
IGNORANTIA JURIS NON EXCUSAT
PROTECTED BY COPYRIGHT

MS 1979:2011 (BM)

MALAYSIAN STANDARD

PEMASANGAN ELEKTRIK DALAM BANGUNAN - KOD AMALAN

ICS: 91.140.50; 29.020

Perihal: amalan, pemasangan elektrik, bangunan, rumah kediaman, tempat tinggal

© Hak cipta 2011

JABATAN STANDARD MALAYSIA

PEMBANGUNAN *MALAYSIAN STANDARD*

Jabatan Standard Malaysia (STANDARDS MALAYSIA) ialah badan standard dan akreditasi kebangsaan.

Fungsi utama Jabatan Standard Malaysia adalah untuk merangsang dan menggalakkan standard, penstandardan dan akreditasi sebagai cara bagi memajukan ekonomi negara, menggalakkan kecekapan dan pembangunan industri yang bermanfaat kepada kesihatan dan keselamatan awam, melindungi pengguna, memudahkan perdagangan dalam negeri dan antarabangsa serta melanjutkan kerjasama antarabangsa berhubung dengan standard dan penstandardan.

Malaysian Standard (MS) dibangunkan melalui sepersetujuan jawatankuasa-jawatankuasa yang dianggotai oleh perwakilan yang seimbang daripada pengeluar, pengguna dan pihak lain yang kepentingannya relevan, sebagaimana yang sesuai dengan perkara yang sedang diusahakan. *Malaysian Standard* adalah sejajar atau diterima guna daripada standard antarabangsa, seboleh mungkin. Kelulusan sesuatu standard sebagai *Malaysian Standard* ditentukan oleh Akta Standard Malaysia 1996 [Akta 549]. *Malaysian Standard* dikaji semula secara berkala. Penggunaan *Malaysian Standard* adalah secara sukarela, melainkan diwajibkan oleh pihak berkuasa yang mengawal selia melalui peraturan, undang-undang kecil tempatan atau apa-apa cara lain yang serupa.

Jabatan Standard Malaysia melantik **SIRIM Berhad** sebagai ejen bagi membangunkan *Malaysian Standard*. Jabatan itu juga melantik SIRIM Berhad sebagai ejen pengedaran dan penjualan *Malaysian Standard*.

Untuk maklumat lanjut berkaitan dengan *Malaysian Standard*, sila hubungi:

Jabatan Standard Malaysia
Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi
Aras 1 & 2, Blok 2300, Century Square
Jalan Usahawan
63000 Cyberjaya
Selangor Darul Ehsan
MALAYSIA

Tel.: 60 3 8318 0002
Faks: 60 3 8319 3131
http://www.standardsmalaysia.gov.my

E-mel: central@standardsmalaysia.gov.my

ATAU

SIRIM Berhad
(No. Syarikat 367474-V)
1, Persiaran Dato' Menteri
Seksyen 2
40000 Shah Alam
Selangor Darul Ehsan
MALAYSIA

Tel.: 60 3 5544 6000
Faks: 60 3 5510 8095
http://www.sirim.my

E-mel: msonline@sirim.my

KANDUNGAN

Muka surat

Perwakilan jawatankuasa iv

Prakata v

0 Pengenalan 1

1 Skop 1

2 Rujukan normatif 1

3 Keperluan 2

4 Isu yang diutarakan 2
4.1 Ciri-ciri umum bekalan elektrik 2
4.1.1 KA 01, Ciri-ciri bekalan elektrik awam 2
4.1.2 KA 02, Kesesuaian untuk penggunaan 2
4.1.3 KA 03, Permohonan untuk bekalan elektrik 2

4.2 Perlindungan terhadap kejutan elektrik 2
4.2.1 KA 04, Perlindungan terhadap sentuhan lansung 3
4.2.2 KA 05, Pembumian peralatan 3
4.2.3 KA 06, Pengasingan kerosakan 3
4.2.4 KA 07, Keperluan sistem pembumian 3

4.3 Perlindungan terhadap kesan haba 3
4.3.1 KA 08, Perlindungan terhadap kebakaran 4
4.3.2 KA 09, Perlindungan dengan meletakkan di luar capaian 4
4.3.3 KA 10, Perlindungan terhadap pemanasan lampau 4

4.4 Perlindungan arus lampau 4
4.4.1 KA 11, Perlindungan arus lampau pada pengalir fasa 4
4.4.2 KA 12, Luas keratan rentas pengalir neutral 4
4.4.3 KA 13, Arus nominal peranti pelindung 4
4.4.4 KA 14, Keupayaan membawa arus (kapasiti) bagi kabel 4
4.4.5 KA 15, Arus untuk memastikan pengendalian berkesan bagi peranti pelindung 5
4.4.6 KA 16, Penentuan arus litar pintas 5
4.4.7 KA 17, Kadaran peranti pelindung litar pintas 5

4.5 Perlindungan terhadap gangguan voltan 5
4.5.1 KA 18, Sistem pembumian sepunya 6
4.5.2 KA 19, Pemasangan peranti Perlindungan Pusuan (SPD) 6

4.6 Sistem pendawaian 6
4.6.1 KA 20, Pencegahan arus pusar 6
4.6.2 KA 21, Pemisahan kabel-kabel HV dan LV 6
4.6.3 KA 22, Pemasangan litar tiga fasa dan satu fasa 6

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

KANDUNGAN *(sambungan)*

Muka surat

4.6.4	KA 23, Penyambungan logam tidak serupa	7
4.6.5	KA 24, Pemasangan pengalir di dalam sesalur kabel terbenam	7
4.6.6	KA 25, Jejari lengkung untuk kabel	7
4.6.7	KA 26, Sokongan untuk kabel menegak	7
4.6.8	KA 27, Faktor ruang	7
4.6.9	KA 28, Kabel yang dipasang di belakang dinding	7
4.6.10	KA 29, Perlindungan mekanikal untuk kabel di antara dinding	7
4.6.11	KA 30, Pemasangan kabel di antara ruang siling	7
4.6.12	KA 31, Litar pemanas air	8
4.6.13	KA 32, Litar penghawa dingin	8
4.6.14	KA 33, Faktor pengurangan kumpulan	8
4.6.15	KA 34, Pertimbangan untuk pengalir berbeban	8
4.6.16	KA 35, Saiz untuk pengalir neutral	8
4.6.17	KA 36, Pengurangan pengalir neutral mengikut pertimbangan jurutera elektrik rekabentuk professional	8
4.6.18	KA 37, Pengalir fasa yang disambung selari	8
4.6.19	KA 38, Kabel yang sesuai untuk keadaan yang teramat sukar	9
4.6.20	KA 39, Saiz mininum untuk pengalir pendawaian	9
4.6.21	KA 40, Pengalir neutral untuk setiap litar	9
4.6.22	KA 41, Kejatuhan voltan yang dibenarkan	9
4.7	Sambungan elektrik	9
4.7.1	KA 42, Sambungan pateri	9
4.7.2	KA 43, Menggunakan soket dan keriting untuk sambungan	9
4.7.3	KA 44, Kabel untuk sub-litar akhir	9
4.7.4	KA 45, Sekatan terkedap	9
4.8	Pensuisan dan kawalan	9
4.8.1	KA 46, Peranti pensuisan pelbagai kutub	9
4.8.2	KA 47, Tiada MCB atau fius di dalam pengalir neutral	10
4.8.3	KA 48, Pengendalian RCD	10
4.8.4	KA 49, Pengalir pelindung untuk litar	10
4.8.5	KA 50, RCD kendalian arus	10
4.8.6	KA 51, RCD untuk litar satu fasa	10
4.8.7	KA 52, RCD untuk tiga fasa	10
4.8.8	KA 53, RCD untuk perkakas tangan	10
4.8.9	KA 54, RCD untuk tempat tertentu	10
4.8.10	KA 55, Penentuan tempat RCD	11
4.8.11	KA 56, Ujian lazim untuk RCD	11
4.8.12	KA 57, Pemilihan untuk peranti perlindung litar pintas	11
4.8.13	KA 58, Keperluan peranti untuk pensuisan kecemasan	11
4.9	Peranti pelindung pusuan (SPD)	11
4.9.1	KA 59, Pemasangan SPD	11
4.9.2	KA 60, Kegunaan SPD	11
4.9.3	KA 61, Kadar untuk SPD	11

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

KANDUNGAN *(sambungan)*

Muka surat

4.9.4 KA 62, Melindungi peranti elektronik oleh SPD 11
4.9.5 KA 63, Pemasangan SPD di persekitaran tertentu 11
4.9.6 KA 64, Sambungan bumi untuk SPD 12

4.10 Pengasingan 12
4.10.1 KA 65, Keperluan untuk litar pengasingan 12
4.10.2 KA 66, Tanda untuk peranti pengasingan 12
4.10.3 KA 67, Larangan ke atas penggunaan peranti separa pengalir sebagai peranti pengasingan. 12
4.10.4 KA 68, Halangan daripada tertenaga semula 12

4.11 Pembumian 12
4.11.1 KA 69, Kegunaan sistem pembumian 12
4.11.2 KA 70, Elektrod Bumi 12
4.11.3 Larangan menggunakan paip air atau gas untuk pembumian 12
4.11.4 KA 72, Penyelenggaraan sistem pembumian 13
4.11.5 KA 73, Saiz minimum untuk pengalir pembumian. 13
4.11.6 KA 74, Cara penyambungan pengalir pembumian 13
4.11.7 KA 75, Pemilihan pengalir pelindung 13
4.11.8 KA 76, Saiz pengalir pelindung 13

4.12 Pengalir ikatan pelindung 13
4.12.1 KA 77, Saiz pengalir perlindungan ikatan 13

4.13 Suis ambil-alih pada set penjana tunggu sedia 14
4.13.1 KA 78, Menghalang operasi selari pada sistem tunggu sedia dengan bekalan awam. 14
4.13.2 KA 79, Neutral terpisah untuk sistem tunggu sedia 14
4.13.3 KA 80, Perlindungan arus lampau untuk perkhidmatan penting 14

4.14 Pengesahan awal pemasangan 14
4.14.1 KA 81, Pemeriksaan awal pemasangan 14
4.14.2 Penyeliaan ke atas kerja pemasangan LV satu fasa 14
4.14.3 Penyeliaan kerja ke atas pemasangan LV tiga fasa 14
4.14.4 KA 84, Pengujian kerja ke atas pemasangan LV satu fasa 14
4.14.5 KA 85, Pengujian kerja ke atas pemasangan LV tiga fasa 15
4.14.6 KA 86, Pengujian oleh Jurutera Perkhidmatan Elektrik 15
4.14.7 KA 87, Pra-syarat untuk penerimaan elektrik 15
4.14.8 KA 88, Ujian Penebatan ke atas pemasangan LV 15
4.14.9 KA 89, Pemeriksaan Litar 15
4.14.10 KA 90, Keperluan untuk melabel 15
4.14.11 KA 91, Gambarajah seperti yang dipasang 15

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

Perwakilan jawatankuasa

Jawatankuasa Standard Perindustrian mengenai Penjanaan, Transmisi dan Pengagihan Tenaga Elektrik (JSP E) yang dibawah kuasanya Standard Malaysia ini diterima guna, dianggotai oleh wakil daripada organisasi berikut:

Association of Consulting Engineers Malaysia
Federation of Malaysian Manufacturers
Independent Power Producer
Jabatan Kerja Raya Malaysia
Jabatan Standard Malaysia
Malaysian Cable Manufacturers Association
Malaysian Electrical Appliances and Distributors Association
Malaysian Green Technology Corporation
Ministry of International Trade and Industry
Ministry of Domestic Trade, Co-operatives and Consumerism
Persatuan Pengguna-Pengguna Standard Malaysia
SIRIM QAS International Sdn Bhd
Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia
Suruhanjaya Tenaga
Tenaga Nasional Berhad (Bahagian Pembahagian)
The Electrical and Electronics Association of Malaysia
The Institution of Engineers, Malaysia
Universiti Teknologi Malaysia

Jawatankuasa Teknikal mengenai Pemasangan Elektrik, Perlindungan dan Latihan Penebatan yang telah dibangunkan untuk Standard Malaysia telah diuruskan oleh The Electrical and Electronics Association of Malaysia di dalam kapasiti untuk organisasi penulisan-standard dan mengandungi jawatankuasa daripada organisasi berikut:

Association of Consulting Engineers Malaysia
EITA Holding Sdn Bhd
G.H. Liew Engineering (1990) Sdn Bhd
Jabatan Bomba dan Penyelamat Malaysia
Jabatan Kerja Raya Malaysia
Sabah Electricity Sdn Bhd
Sarawak Electricity Supply Corporation
SIRIM QAS International Sdn Bhd
Suruhanjaya Tenaga
Tenaga Nasional Berhad (Bahagian Pembahagian)
The Electrical and Electronics Association of Malaysia (Secretariat)
The Institution of Engineers, Malaysia
Time Era Sdn Bhd
Universiti Malaya
Universiti Teknologi Malaysia

Kumpulan Kerja mengenai Terjemahan *Malaysian Standard* bagi Pemasangan Elektrik Voltan Rendah yang telah menterjemahkan standard tersebut dianggotai oleh wakil daripada organisasi berikut:

Jabatan Kerja Raya Malaysia
SIRIM Berhad (Secretariat)
Suruhanjaya Tenaga
Tenaga Nasional Berhad
The Electrical and Electronics Association of Malaysia
The Institution of Engineers, Malaysia
Universiti Kebangsaan Malaysia
Universiti Teknologi Malaysia
Universiti Teknologi MARA
Universiti Tenaga Nasional

 © STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

PRAKATA

Malaysian Standard ini telah dibangunkan oleh kumpulan kerja Pemasangan Elektrik Voltan Rendah di bawah Jawatankuasa Standard Perindustrian mengenai Penjanaan, Transmisi dan Pengagihan Tenaga Elektrik. Pembangunan standard ini telah dilaksanakan oleh The Electrical and Electronics Association of Malaysia yang merupakan *Standards-Writing Organisation (SWO)* yang dilantik oleh SIRIM Berhad untuk membangunkan standard pemasangan elektrik, perlindungan dan amalan penebatan.

Standard ini adalah hasil gabungan usaha TEEAM SWO berperanan sebagai Kumpulan Kerja dan sebagai Pengerusi Jawatankuasa Teknikal SIRIM No.10 (TC 10): Pemasangan Elektrik, Perlindungan dan Penebatan, memantau pelbagai peringkat pembangunan COP.

Lebih dari 80 % pelanggan tenaga elektrik di Malaysia terdiri daripada pelanggan pemasangan domestik serta kediaman yang tidak arif tentang pemasangan elektrik. Manakala kurang dari 20 % pelanggan tenaga elektrik Malaysia terdiri daripada pengguna komersil ataupun industri. Oleh itu, walaupun MS IEC 60364 sebagai suatu set standard yang menyediakan panduan dengan spektrum yang luas berkenaan pemasangan voltan rendah (LV), samada kepada pengguna arif dan tidak arif, standard ini yang dibangunkan di bawah arahan badan perundangan, ia juga menangani hal berkaitan keselamatan kepada semua pengguna.

Standard ini memperuntukkan keperluan yang berkaitan seperti yang telah ditetapkan oleh pertimbangan keselamatan elektrik untuk perlindungan pengguna bagi pertimbangan teknikal amalan yang berkenaan.

Pematuhan ke atas *Malaysian Standard* tidak dengan sendirinya memberikan kekebalan daripada obligasi undang-undang.

PEMASANGAN ELEKTRIK DALAM BANGUNAN - KOD AMALAN

0 Pengenalan

Malaysian Standard telah pun dibangunkan berdasarkan kepada bahan sumber yang terkandung di dalam panduan MS IEC 60364 tentang pemasangan *elektrik pada bangunan*.

Dalam menyatakan keperluan keselamatan kepada pengguna (tanpa makluman), standard ini menyebutkan dengan jelas amalan berkaitan dengan pemasangan elektrik pada bangunan untuk rumah kediaman dan tempat tinggal. Tambahan pula, standard ini juga membincangkan contoh tertentu bila dan di mana bentuk lain bagi pemasangan elektrik voltan rendah (LV) memberi kesan terhadap keselamatan pengguna tanpa makluman; selagi bekalan elektrik awam LV adalah daripada sistem TT dan pemasangan tidak bercanggah dengan yang diperintahkan oleh jurutera elektrik rekabentuk profesional.

Sembilan puluh satu kod amalan membentuk standard ini dengan setiap amalan mempunyai nombor rujukan tersendiri. Urutan kemunculan dalam senarai amalan secara umumnya mengikut aliran empat belas isu seperti yang dibincangkan dalam panduan MS IEC 60364 berkenaan pemasangan elektrik pada bangunan.

Setiap daripada kod amalan adalah penyataan ringkas berhubung keperluan berkaitan seperti yang ditetapkan oleh pertimbangan keselamatan elektrik untuk perlindungan pengguna; seperti mana norma industri Malaysia dan bagi setiap peraturan.

1 Skop

Malaysian Standard ini telah pun dibangunkan berdasarkan kepada bahan sumber seperti terkandung di dalam panduan MS IEC 60364 berkenaan pemasangan elektrik pada bangunan.

Standard Malaysia ini menyediakan keperluan bagi pemasangan elektrik LV dalam bangunan seperti rumah kediaman dan tempat tinggal, dan dalam sesetengah keadaan, bila dan di mana persamaan wujud, bagi pemasangan komersil dan industri.

Bagi pemasangan elektrik, selain daripada untuk rumah kediaman dan tempat tinggal di mana rekabentuk pemasangan elektrik akan dilaksanakan oleh jurutera elektrik rekabentuk profesional untuk pengguna yang arif, bahagian berkenaan dan yang boleh digunakan di dalam MS IEC 60364 akan terserlah menurut penilaian professional.

2 Rujukan normatif

Rujukan normatif berikut amat penting dan diperlukan untuk penggunaan standard ini. Bagi rujukan bertarikh, hanya edisi yang disebutkan diguna pakai. Bagi rujukan tidak bertarikh, edisi terkini rujukan normatif (termasuk apa-apa pindaan) diguna pakai.

Panduan MS IEC 60364 tentang pepasangan elektrik di bangunan

Akta Bekalan Elektrik 1990 - Akta 447

Peraturan-Peraturan Elektrik 1994

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

3 Keperluan

Keperluan seperti yang dibangunkan dalam standard ini akur kepada apa yang ditetapkan dalam Akta Bekalan Elektrik 1990 - Akta 447 dan Peraturan-Peraturan Elektrik 1994, dan semua seksyen serta bahagian yang sesuai untuk amalan di Malaysia seperti ditentukan dalam MS IEC 60364.

4 Isu yang diutarakan

4.1 Ciri-ciri umum bekalan elektrik

Hampir kesemua pepasangan elektrik di Malaysia untuk bangunan kediaman dan domestik menerima bekalan LV daripada badan bekalan elektrik.

4.1.1 KA 01, Ciri-ciri bekalan elektrik awam

Ciri-ciri bekalan elektrik awam adalah seperti berikut :

Voltan : 240 V a.u. untuk sistem satu fasa
415 V a.u. untuk sistem tiga fasa empat wayar
Julat perubahan ialah +5 % dan -10 %

Frekuensi : 50 Hz +/- 1%

Sistem pendawaian: sistem TT (pengguna perlu menyediakan pembumi sendiri)

4.1.2 KA 02, Kesesuaian untuk penggunaan

Semua alatan elektrik terpilih perlu sesuai untuk kegunaan di bawah keadaan seperti yang tertera di KA 01 (lihat 4.1.1).

4.1.3 KA 03, Permohonan untuk bekalan elektrik

Menurut kepada keperluan di bawah seksyen 24 Akta Bekalan Elektrik 1990 dan juga apa sahaja panduan daripada pemegang lesen, seseorang yang memerlukan bekalan elektrik perlu membuat permohonan kepada pemegang lesen, menyatakan lokasi premis di mana bekalan elektrik diperlukan, tempoh minimum di mana bekalan perlu diberikan, permintaan maksimum yang diperlukan dan permulaan tarikh bekalan. Pemegang lesen perlu mengesahkan secara bertulis yang permohonan adalah diterima, tariff yang boleh digunakan, bayaran untuk hutang perbelanjaan di bawah seksyen 27(1) dari Akta Bekalan Elektrik 1990, jika ada, dan jumlah cagaran yang perlu serta sebarang dokumen yang diperlukan oleh pemegang lesen dan disahkan oleh badan seliakawal sebelum kerja dimulakan.

4.2 Perlindungan terhadap kejutan elektrik

Kejutan elektrik boleh berlaku secara sentuhan langsung ataupun sentuhan tidak langsung. Dalam amalan, sentuhan langsung biasanya terjadi apabila seseorang menyentuh pengalir hidup yang terdedah.

 © STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

4.2.1 KA 04, Perlindungan terhadap sentuhan langsung

Bagi perlindungan sentuhan langsung, semua pengalir hidup dalam sistem pendawaian seharusnya disaluti penebat yang bahantara dielektrik seperti Polivinil Klorida (PVC) ataupun *cross linked poly ethylene* (XLPE). Tindakan sampingan, untuk melindungi dari sentuhan langsung, dengan penggunaan halangan atau penutup dan meletakan pengalir hidup di tempat yang tidak mudah dicapai adalah digalakkan.

4.2.2 KA 05, Pembumian peralatan

Kesemua penutup logam peralatan elektrik perlu dibumikan (disambung kepada pengalir pelindung). Selain itu, air dan paip-paip gas, bahagian struktur logam pada bangunan dan saluran sistem penghawa dingin juga perlu disambungkan kepada ikatan sama-upaya utama.

Sila rujuk KA 71 berkenaan ikatan sama-upaya.

4.2.3 KA 06, Pengasingan kerosakan

Sekiranya berlaku kerosakan antara satu pengalir hidup dan penutup logam peralatan elektrik, kerosakan perlu diasingkan samada dengan pemutus litar atau fius ataupun peranti arus baki (RCD). Perlindungan terhadap kejutan elektrik perlu memenuhi keadaan

$$R_A \times I_a \leq 50\ V$$

iaitu

Ia adalah arus kendalian bagi peranti perlindung ($I\Delta n$ sekiranya RCD) dan arus kendalian 5s bagi peranti arus lebihan yang mempunyai cirian masa songsang; dan

R_A adalah rintangan elektrod bumi dan pengalir perlindung.

4.2.4 KA 07, Keperluan sistem pembumian

Keperluan utama sistem pembumian adalah untuk memastikan keberkesanan pengendalian peranti pelindung litar. Bagi keberkesanan pengendalian peranti pelindung litar, rintangan bagi sistem pembumian mestilah serendah yang mungkin. Dalam pepasangan di mana RCD digunakan sebagai peranti pelindung litar, rintangan pembumian yang kurang dari 10 Ω secara umumnya akan memastikan pengendalian RCD yang berkesan. Walaubagaimanapun rintangan pembumian yang disasarkan adalah kurang dari 1 Ω.

4.3 Perlindungan terhadap kesan haba

Terdapat tiga faktor yang perlu di ambil kira apabila digunakan terhadap perlindungan dari kesan haba:

a) Perlindungan terhadap kebakaran;

b) Perlindungan terhadap kesan terbakar; dan

c) Perlindungan terhadap pemanasan lampau.

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

4.3.1 KA 08, Perlindungan terhadap kebakaran

Untuk melindung daripada kebakaran, sebagai minimum, peralatan elektrik yang membebaskan haba sepatutnya dipasangkan bersama di dalam bahan yang dapat bertahan dengan suhu yang terhasil. Semasa pengendalian, suhu yang dicapai oleh bahan perlu kurang dari 55 °C (sekiranya bahan logam) atau 65 °C (sekiranya bahan bukan logam).

4.3.2 KA 09, Perlindungan dengan meletakkan di luar capaian

Peralatan elektrik yang ditujukan untuk dikendalikan seperti ianya berada dalam lingkungan capaian tangan sepatutnya tidak mencapai suhu yang mungkin menyebabkan kesan terbakar kepada seseorang. Jika keadaan ini tidak dapat dijamin, peralatan elektrik tersebut sepatutnya diletakkan di belakang suatu pelindung.

4.3.3 KA 10, Perlindungan terhadap pemanasan lampau

Sistem pemanasan udara paksa dan perkakasan menghasilkan air panas atau wap sepatutnya dilengkapi dengan peranti sebagai perlindungan terhadap pemanasan lampau.

4.4 Perlindungan arus lampau

Arus lampau di dalam suatu pengalir menyebabkan peningkatan suhu yang boleh mengakibatkan kebakaran.

4.4.1 KA 11, Perlindungan arus lampau pada pengalir fasa

Perlindungan arus lampau perlu disediakan untuk kesemua pengalir fasa.

4.4.2 KA 12, Luas keratan rentas pengalir neutral

Pengalir neutral sepatutnya mempunyai keratan rentas yang sama dengan pengalir fasa; juga rujuk kepada KA 35 (lihat 4.6.16)

4.4.3 KA 13, Arus nominal peranti pelindung

Arus nominal peranti pelindung (I_n) sepatutnya lebih besar dari arus rekaan (I_B).

$$I_n > I_B$$

4.4.4 KA 14, Keupayaan membawa arus (kapasiti) bagi kabel

Keupayaan membawa arus berterusan (I_z) bagi kabel perlulah lebih besar dari arus nominal bagi peranti pelindung (I_n).

$$I_z > I_n$$

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

4.4.5 KA 15, Arus untuk memastikan pengendalian berkesan bagi peranti pelindung

Sebagai tambahan kepada KA 14, untuk memastikan pengendalian berkesan peranti pelindung, arus (I_2) mesti kurang dari 145 % daripada keupayaan membawa arus bagi kabel. Dalam kata lain, peranti pelindung mesti terkendali sebelum pengalir terbeban lampau sebanyak 45 %.

$I_2 < 1.45\ I_z$

CONTOH

$I_B = 13.1$ A

Pilih $I_n = 30$A

Cuba selesaikan dengan menggunakan 10 mm^2 kabel PVC. Anggap tiada kesan nyahkadaran.

$I_z = 52$ A

$1.45\ I_z = 75.4$ A

MCB 30 A mesti berkendali sebelum arus mencapai 75.4 A

4.4.6 KA 16, Penentuan arus litar pintas

Untuk membuat rekaan perlindungan litar pintas yang betul, arus litar pintas pada setiap bahagian berkaitan dengan pepasangan perlu ditentukan. Arus litar pintas boleh didapati daripada pengiraan atau melalui pengukuran galangan pada titik berkaitan. Apabila ada permintaan badan pembekal tenaga elektrik perlu menyediakan arus litar pintas pada titik gandingan sepunya dengan pemasangan kemudahan awam.

4.4.7 KA 17, Kadaran peranti pelindung litar pintas

Peranti pelindung litar pintas sepatutnya mempunyai kebolehan memutuskan litar pintas tidak kurang dari arus litar pintas yang terjangka pada kawasan pemasangan

4.5 Perlindungan terhadap gangguan voltan

Gangguan voltan di dalam sistem LV boleh disebabkan oleh banyak faktor seperti yang berikut:

a) Kegagalan bumi dalam sistem LV;

b) kehilangan neutral dalam sistem TT;

c) Litar pintas dalam sistem LV;

d) Kilat; dan

e) Pensuisan.

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

4.5.1 KA 18, Sistem pembumian sepunya

Hanya perlu ada satu sistem pembumian untuk pemasangan yang mana perlu disambungkan kepada yang berikut:

a) elektrod-elektrod bumi;

b) tangki pengubah;

c) memperisaikan kabel;

d) wayar-wayar bumi bagi sistem voltan tinggi (HV);

e) neutral bagi sistem LV;

f) panel papan suis HV dan LV;

g) bahagian logam lain contohnya panel kawalan peralatan, struktur kerja besi; dan

h) palang besi dalam tapak asas konkrit bertetulang.

Sila rujuk KA 70 (lihat 4.11.2)

4.5.2 KA 19, Pemasangan peranti Perlindungan Pusuan (SPD)

Apabila pemasangan dibekalkan dari talian atas adalah disyorkan untuk memasang peranti pelindung pusuan (SPD).

4.6 Sistem Pendawaian

4.6.1 KA 20, Pencegahan arus pusar

Apabila kabel kuasa teras tunggal ditamatkan dalam papan suis logam, pastikan kesemua pengalir fasa dan neutral diletakan di dalam papan suis supaya ia dapat mencegah pemanasan arus pusar. Jika (keadaan) ini tidak dapat dipenuhi, bahagian papan suis di mana kabel kuasa teras tunggal ditamatkan sepatutnya diperbuat daripada bahan bukan ferus (yang tidak mengandungi besi) seperti papan gentian keras, aluminium, loyang dsb.

4.6.2 KA 21, Pemisahan kabel-kabel HV dan LV

Kabel-kabel HV dan LV tidak sepatutnya dipasang di dalam sesalur yang sama mahupun pada dulang (tray) kabel yang sama.

4.6.3 KA 22, Pemasangan litar tiga fasa dan satu fasa

Bagi litar tiga fasa dan satu fasa, kabel kuasa voltan rendah boleh dipasang di dalam konduit atau sesalur.

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

4.6.4 KA 23, Penyambungan logam tidak serupa

Apabila penyambungan dibuat antara logam-logam yang tidak sama contohnya tembaga kepada aluminium, langkah berjaga-jaga perlu diambil untuk mengelakkan kesan elektrolit. Dalam persekitaran di mana terdapat air, logam yang tidak mudah kusam (dalam kes ini ialah kuprum) perlu dipasangkan dengan keadaannya berada di bawah logam yang mudah kusam (dalam kes ini ialah aluminium) dengan mengambilkira arah aliran air. Pengalir dwilogam yang diperbuat khas mesti digunakan untuk menyambungkan pengalir yang tidak serupa sebagai contoh kuprum dan aluminium.

4.6.5 KA 24, Pemasangan pengalir di dalam sesalur kabel terbenam

Konduit atau sistem sesalur kabel yang hendak dibenamkan di dalam struktur bangunan mestilah dibina sepenuhnya untuk setiap litar sebelum pengalir tertebat ditarik masuk.

4.6.6 KA 25, Jejari lengkung untuk kabel

Jejari untuk setiap lengkung di dalam sistem pendawaian mestilah cukup besar untuk menghalang kerosakan pada kabel. Untuk pemasangan pendawaian sepunya, jejari lengkung yang 12 kali ganda daripada diameter kabel sudah memadai. Untuk memastikan kriteria ini dipenuhi, sesiku dan kotak simpang mestilah disediakan di mana larian kabel berubah arah.

4.6.7 KA 26, Sokongan untuk kabel menegak

Apabila kabel mempunyai luas keratan rentas yang besar dipasang secara menegak, ia mungkin akan rosak disebabkan terlalu berat. Jadi ia mestilah disokong dengan secukupnya pada selaan sekata 1 m oleh pengapit kabel atau pengikat kabel.

4.6.8 KA 27, Faktor ruang

Apabila kabel dipasang di dalam konduit, faktor ruang 40 % mestilah dikekalkan. Jika sesalur kabel jika digunakan, faktor ruang mestilah 45 %.

$$\text{Faktor Ruang} = \frac{\text{Jumlah luas keratan rentas kabel (termasuk penebat)}}{\text{Luas keratan rentas dalaman untuk konduit/sesalur}}$$

4.6.9 KA 28, Kabel yang dipasang di belakang dinding

Di mana kabel dipasang terbenam di belakang dinding, ia mestilah dipasang secara menegak atau melintang, iaitu selari dengan bendul. Bergantung kepada dimensi tiang dan rasuk, ia mestilah di dalam lingkungan 150 mm dari atas dinding dan 150 mm dari tepi dinding.

4.6.10 KA 29, Perlindungan mekanikal untuk kabel di antara dinding

Kabel yang dipasang di antara dinding mestilah mempunyai perlindungan mekanikal seperti sesalur pemasangan langsung kabel di dalam dinding tidak dibenarkan.

4.6.11 KA 30, Pemasangan kabel di antara ruang siling

Kabel yang dipasang di belakang siling tergantung atau di ruangan siling di bawah bumbung, mestilah dilengkapkan dengan perlindungan mekanikal contohnya dipasangkan di dalam sesalur yang diluluskan. Sebagai tambahan, ia mesilah dipasang secara selari atau berserenjang dengan tepi dinding.

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

4.6.12 KA 31, Litar pemanas air

Sesuatu litar yang membekalkan kuasa kepada pemanas air mestilah mempunyai suis dwikutub yang dipasang pada lokasi yang sesuai. Di sekitaran pemanas air, perlu mempunyai soket alur keluar (jenis tanpa suis boleh diterima) untuk memudahkan sambungan litar kepada radas dan untuk memudahkan pemutusan ketika penyelenggaran.

4.6.13 KA 32, Litar penghawa dingin

Sesuatu litar yang membekalkan kuasa kepada penghawa dingin mestilah mempunyai soket alur keluar (jenis tanpa suis boleh diterima) untuk memudahkan sambungan litar kepada radas dan untuk memudahkan pemutusan ketika penyelenggaran.

4.6.14 KA 33, Faktor pengurangan kumpulan

Apabila sejumlah kabel ditarik bersama, faktor pengurangan kumpulan perlu digunakan dengan mengambilkira pemanasan yang dijana oleh kabel berbeban.

Sila rujuk KA 08 untuk perlindungan terhadap kebakaran.

Sila rujuk KA 21 untuk pengasingan kabel HV dan LV.

4.6.15 KA 34, Pertimbangan untuk pengalir berbeban

Apabila mempertimbangkan bilangan pengalir berbeban, hanya pengalir di dalam litar yang membawa beban dipertimbangkan. Oleh itu pengalir neutral untuk litar tiga fasa seimbang tidak perlu diambilkira.

4.6.16 KA 35, Saiz untuk pengalir neutral

Dengan meningkatnya penggunaan peralatan elektronik yang mempunyai bekalan kuasa tersendiri, arus harmonik di dalam sistem tiga fasa akan menyebabkan pengalir neutral membawa arus. Untuk memenuhi keperluan arus neutral ini, untuk minimum yang mungkin, saiz pengalir neutral di dalam sistem pendawaian mestilah sama dengan pengalir fasa. Sila rujuk KA 12(lihat 4.4.2).

4.6.17 KA 36, Pengurangan pengalir neutral mengikut pertimbangan jurutera elektrik rekabentuk professional

Meskipun terdapat KA 35, jurutera elektrik rekabentuk professional boleh mengurangkan saiz pengalir neutral di antara pengubah dan papan suis utama selepas mengambilkira keperluan pemasangan elektrik tertentu.

4.6.18 KA 37, Pengalir fasa yang disambung selari

Dua atau lebih pengalir boleh disambung secara selari di dalam fasa yang sama. (Ini terutamanya untuk situasi di mana arus beban adalah tinggi dan penggunaan satu pengalir besar tunggal mungkin menyebabkan kesulitan ketika pemasangan. Seterusnya, pemasangan jenis ini dapat memperbaiki keserasian elektromagnetik (EMC) pada litar.

 © STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

4.6.19 KA 38, Kabel yang sesuai untuk keadaan yang teramat sukar

Sesuatu laluan kabel mungkin terdiri daripada pemasangan yang berbeza dan ciri lesapan haba yang berbeza. Keupayaan membawa arus bagi kabel hendaklah di pilih berdasarkan keadaan yang paling sukar yang ditemui sepanjang laluan kabel.

4.6.20 KA 39, Saiz mininum untuk pengalir pendawaian

Luas keratan rentas yang minimum untuk pengalir hidup yang digunakan untuk pendawaian mestilah 1.5 mm^2 untuk kuprum dan 2.5 mm^2 untuk aluminium.

4.6.21 KA 40, Pengalir neutral untuk setiap litar

Bagi setiap litar mestilah terdapat pengalir neutral terpisah yang mudah untuk dikenalpasti pada papan pengagihan atau unit pengguna dan disusun mengikut aturan yang sama seperti litar.

4.6.22 KA 41, Kejatuhan voltan yang dibenarkan

Kejatuhan voltan antara asalan pemasangan milik pengguna dan perkakas mestilah tidak melebihi 4 % daripada voltan nominal. Kejatuhan voltan untuk sementara waktu seperti pemulaan motor boleh dikecualikan daripada syarat ini. Untuk kebanyakan pemasangan, kejatuhan voltan sebanyak 10 % ketika permulaan motor boleh diterima.

4.7 Sambungan elektrik

4.7.1 KA 42, Sambungan pateri

Sambungan pateri tidak boleh digunakan untuk menyambungkan pengalir atau untuk menamatkan pengalir.

4.7.2 KA 43, Menggunakan soket dan keriting untuk sambungan

Sambungan di antara dua panjang pengalir hendaklah menggunakan soket atau keriting.

4.7.3 KA 44, Kabel untuk sub-litar akhir

Kabel yang digunakan untuk litar sub-akhir dalam pemasangan LV mestilah tidak bersambung.

4.7.4 KA 45, Sekatan terkedap

Apabila sistem pendawaian melalui dinding, lantai, ruangan tertutup seperti bangunan, bukaannya mestilah dikedap dengan sebatian perencat api. Jika sistem pendawaian mempunyai sesalur kabel atau konduit, sebagai tambahan maka bahagian dalaman sesalur kabel atau konduit tersebut mestilah dikedap dengan sebatian perencat api.

4.8 Pensuisan dan Kawalan

4.8.1 KA 46, Peranti pensuisan pelbagai kutub

Kesemua kutub untuk pemutus litar pelbagai kutub atau pemutus mestilah beroperasi bersama. Sesentuh untuk neutral boleh tertutup sebelum dan terbuka selepas fasa bersentuh.

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

4.8.2 KA 47, Tiada MCB atau fius di dalam pengalir neutral

Pemutus litar mini (MCB) atau fius mestilah tidak dimasukan ke dalam pengalir neutral untuk litar satu fasa atau tiga fasa.

4.8.3 KA 48, Pengendalian RCD

Di dalam pengendalian, RCD akan memastikan pemutusan kesemua pengalir hidup di dalam litar yang dilindungi.

4.8.4 KA 49, Pengalir pelindung untuk litar

Pengalir pelindung (atau dawai bumi) untuk sesebuah litar tidak boleh melalui litar magnet sesebuah RCD.

4.8.5 KA 50, RCD kendalian arus

RCD mestilah dari jenis kendalian arus; pemutus litar bocor bumi (ELCB) untuk jenis kendalian voltan tidak boleh digunakan.

4.8.6 KA 51, RCD untuk litar satu fasa

RCD untuk pemasangan satu fasa mestilah mempunyai arus kendalian baki terkadar tidak melebihi 100 mA.

4.8.7 KA 52, RCD untuk tiga fasa

RCD untuk litar tiga fasa mestilah mempunyai arus kendalian baki terkadar tidak melebihi 100 mA. Dengan syarat tidak terdapat beban tiga fasa dalam pepasangan, adalah disyorkan untuk memasang tiga RCD satu fasa daripada memasang satu RCD tiga fasa di dalam pepasangan tiga fasa. Ia dapat mengurangkan julat gangguan kuasa dalam pemasangan sekiranya berlakunya kerosakan di dalam satu fasa.

4.8.8 KA 53, RCD untuk perkakas tangan

RCD dengan arus kendalian baki terkadar tidak melebihi 30 mA mestilah dipasang dalam pepasangan di mana perkakas tangan (selalunya perkakas berkuasa tinggi) digunakan.

4.8.9 KA 54, RCD untuk tempat tertentu

RCD dengan arus kendalian baki terkadar tidak melebihi 30 mA mestilah dipasang di tempat berikut:

a) di tempat hiburan awam;

b) di tempat yang lantainya mudah basah; dan

c) untuk perlindungan pemanas air elektrik.

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

4.8.10 KA 55, Penentuan tempat RCD

Jika pepasangan dilindungi oleh satu RCD, ia mestilah ditempatkan di asalan pepasangan tersebut.

4.8.11 KA 56, Ujian lazim untuk RCD

Pemasangan yang dilindungi oleh RCD mestilah diuji sekurang-kurangnya dua kali setahun untuk memastikan operasi dalam keadaan baik. Ujian tersebut mestilah mengikut prosedur yang telah disyorkan oleh pembuat RCD atau menggunakan perkakas ujian yang telah diluluskan.

4.8.12 KA 57, Pemilihan untuk peranti perlindung litar pintas

Pemilihan peranti pelindung litar pintas mestilah mengikut kadar perkhidmatan bagi kapasiti pemutus litar pintas berbanding kapasiti pemutus litar pintas yang muktamad.

4.8.13 KA 58, Keperluan peranti untuk pensuisan kecemasan

Peranti untuk pensuisan kecemasan mestilah diwarnakan dengan warna merah dan dapat dicam/kenal pasti dengan jelas. Ia mestilah dari jenis selak atau ditahan pada kedudukan "STOP". Apabila dilepaskan, peranti pensuisan kecemasan tidak harus mentenaga semula pemasangan.

4.9 Peranti Pelindung Pusuan (SPD)

4.9.1 KA 59, Pemasangan SPD

Untuk melindungi daripada pusuan kilat atau pusuan voltan lampau, disyorkan memasang peranti pelindung pusuan (SPD) berhampiran kemasukan utama. SPD disyorkan dipasang sebelum (pepasangan) RCD (di bahagian bekalan).

Sila rujuk KA 19 (lihat 4.5.2) tentang pepasangan SPD untuk elektrik yang dibekalkan daripada talian atas.

4.9.2 KA 60, Kegunaan SPD

Nilai maksimum untuk voltan kendalian berterusan U_c bagi SPD mestilah sekurang-kurangnya 1.1 U_0 dimana U_0 ialah talian ke neutral untuk pepasangan LV yang biasanya 240 V a.c.

4.9.3 KA 61, Kadar untuk SPD

Nilai nominal arus menyahcas I_n untuk SPD mestilah tidak kurang daripada 5 kA.

4.9.4 KA 62, Melindungi peranti elektronik oleh SPD

SPD tambahan disyorkan dipasang berhampiran dengan perkakas elektronik yang sensitif.

4.9.5 KA 63, Pemasangan SPD di persekitaran tertentu

Pemasangan SPD di kawasan yang berisiko untuk terbakar (kategori BE2) atau berisiko untuk meletup (kategori BE3) mestilah dilindungi dengan baik untuk menghalang risiko tersebut.

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

4.9.6 KA 64, Sambungan bumi untuk SPD

Untuk SPD berfungsi dengan baik sambungan berkesan ke bumi amat perlu. Luas keratan rentas minimum untuk pengalir yang menyambungkan SPD ke terminal pembumian utama ialah 10 mm^2 untuk kuprum. Penyambungan mestilah sependek yang boleh (tidak melebihi daripada 0.5 m).

4.10 Pengasingan

4.10.1 KA 65, Keperluan untuk litar pengasingan

Setiap litar mestilah disediakan kaedah pengasingan daripada setiap pengalir bekalan hidup dari sumber bekalan.

4.10.2 KA 66, Tanda untuk peranti pengasingan

Peranti pengasing contohnya MCB hendaklah mempunyai tanda untuk menunjukkan bahawa sesentuh berada dalam keadaan terbuka (OFF atau '0').

4.10.3 KA 67, Larangan ke atas penggunaan peranti separa pengalir sebagai peranti pengasingan

Peranti separa pengalir tidak boleh digunakan untuk pengasingan.

4.10.4 KA 68, Halangan daripada tertenaga semula

Kaedah tertentu hendaklah disediakan untuk menghalang peralatan kendalian elektrik daripada tertenaga semula ketika penyelenggaraan dengan menggunakan mangga, notis amaran atau pepasangan dalam lingkungan kurungan berkunci.

4.11 Pembumian

4.11.1 KA 69, Kegunaan sistem pembumian

Sistem pembumian boleh digunakan untuk tujuan perlindungan semata-mata atau untuk fungsi yang lain sebagai contoh sebagai rujukan pembumian untuk sistem elektronik, termasuk tujuan ICT.

4.11.2 KA 70, Elektrod Bumi

Elektrod bumi boleh disediakan menggunakan rod keluli bersarung tembaga bulat, pita atau pengalir tembaga, batang atau paip atau jerjak keluli dalam tapak konkrit bertetulang bangunan. Di mana konkrit bertetulang digunakan sebagai asas binaan, ia mestilah bersambung dengan sistem pembumian bangunan tersebut.

Sila rujuk KA 18 (lihat 4.5.1) untuk sistem pembumian sepunya.

4.11.3 Larangan menggunakan paip air atau gas untuk pembumian

Paip air atau paip gas tidak boleh digunakan sebagai kaedah tunggal pembumian tetapi perlindungan ikatan sama upaya pada paip ini dibenarkan.

Sila rujuk KA 05 untuk pembumian paip air atau paip gas.

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

4.11.4 KA 72, Penyelenggaraan sistem pembumian

Sistem perlindungan pada pepasangan elektrik mestilah diselenggara secara berkesan dan diperiksa setiap tahun.

4.11.5 KA 73, Saiz minimum untuk pengalir pembumian

Saiz minimum untuk pengalir pembumian yang tertanam di dalam tanah dan tidak dilindungi daripada kakisan mestilah 25 mm^2 kuprum terdedah. Nilai ini boleh dikurangkan kepada 16 mm^2 sekiranya pengalir tersebut dilindungi daripada kakisan.

4.11.6 KA 74, Cara penyambungan pengalir pembumian

Untuk penyambungan pengalir pembumian yang ditanam di dalam tanah, sambungan secara kimpalan eksotermik adalah dicadangkan. Bagi penyambungan ke elektrod bumi yang memerlukan pemeriksaan berkala pada bilik pemeriksaan elektrod bumi, sambungan menggunakan pengapit boleh digunakan.

4.11.7 KA 75, Pemilihan pengalir pelindung

Setiap pengalir pelindung mestilah dipilih untuk dapat bertahanan dengan arus kerosakan yang dijangka dan dapat memastikan pemutusan bekalan secara automatik.

4.11.8 KA 76, Saiz pengalir pelindung

Dalam sub-litar terakhir, pengalir pelindung mestilah mempunyai sambungan *in* antara papan suis, saiz pelindung di bawah boleh digunakan tanpa perlu pengiraan:

a) saiz yang sama dengan talian pengalir jika luas keratan rentas talian pengalir kurang daripada 16 mm^2.

b) 16 mm^2 jika luas keratan rentas talian pengalir lebih daripada 16 mm^2 tetapi sama atau kurang daripada 35 mm^2.

c) separuh daripada talian pengalir jika luas keratan rentas talian pengalir melebihi 35 mm^2, saiz yang sama dengan pengalir fasa.

4.12 Pengalir ikatan pelindung

4.12.1 KA 77, Saiz pengalir perlindungan ikatan

Luas keratan rentas pengalir perlindungan ikatan yang bersambung pada terminal pembumian utama mestilah tidak kurang daripada 6 mm^2 untuk kuprum atau 16 mm^2 untuk aluminium.

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

4.13 Suis ambil-alih pada set penjana tunggu sedia

4.13.1 KA 78, Menghalang operasi selari pada sistem tunggu sedia dengan bekalan awam

Apabila set penjana tunggu sedia dalam pemasangan digunakan sebagai sistem tunggu sedia untuk bekalan awam, kaedah pengasingan untuk menghalang operasi selari perlu diambil.

4.13.2 KA 79, Neutral terpisah untuk sistem tunggu sedia

Apabila mengendali dengan bekalan tunggu sedia, neutral bagi bekalan hendaklah ditukar kepada neutral penjana tunggu sedia.

4.13.3 KA 80, Perlindungan arus lampau untuk perkhidmatan penting

Jika set penjana tunggu sedia membekalkan perkhidmatan penting kepada set pam pencegah kebakaran, ia tidak perlu disediakan dengan peranti pelindung arus lampau. Jika peranti pelindung arus lampau dibekalkan, ia mestilah digunakan hanya untuk memberi isyarat penggera sahaja.

4.14 Pengesahan awal pemasangan

4.14.1 KA 81, Pemeriksaan awal pemasangan

Setiap pepasangan mestilah diperiksa ketika pembinaan atau apabila siap sebelum ditenagakan.

4.14.2 Penyeliaan ke atas kerja pemasangan LV satu fasa

Pepasangan LV yang menerima bekalan satu fasa akan dijalankan di bawah penyeliaan langsung oleh seorang Pendawai Had Satu Fasa atau seorang Pendawai Had Tiga Fasa dan apabila siap, Pendawai perlu mengesahkan Sijil Penyeliaan dan Penyiapan yang dikenali sebagai Borang G. Ini adalah keperluan di bawah Peraturan-Peraturan Elektrik 1994.

4.14.3 Penyeliaan kerja ke atas pemasangan LV tiga fasa

Pemasangan LV yang menerima bekalan tiga fasa akan dijalankan di bawah penyeliaan langsung oleh seorang Jurud Pendawai Had Tiga Fasa dan apabila siap, Pendawai hendaklah mengesahkan suatu Sijil Penyeliaan dan Penyiapan yang dikenali sebagai Borang G. Ini adalah keperluan di bawah Peraturan-Peraturan Elektrik 1994.

4.14.4 KA 84, Pengujian kerja ke atas pemasangan LV satu fasa

Apabila selesai pendawaian atau pendawaian semula atau tambahan bagi pemasangan LV satu fasa, ia mestilah diuji oleh seorang Pendawai Had Satu Fasa atau seorang Pendawai Had Tiga Fasa yang ditelah diberi kuasa untuk menguji sebarang pemasangan. Pendawai hendaklah mengesahkan Sijil Pengujian untuk pemasangan yang dikenali sebagai Borang H. Ini merupakan keperluan mengikut Peraturan-Peraturan Elektrik 1994.

 © STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

4.14.5 KA 85, Pengujian kerja ke atas pemasangan LV tiga fasa

Apabila selesai pendawaian atau pendawaian semula atau tambahan bagi pepasangan LV tiga fasa, ia mestilah diuji oleh seorang Pendawai dengan Had Tiga Fasa yang ditelah diberi kuasa untuk menguji sebarang pepasangan. Pendawai hendaklah mengesahkan Sijil Pengujian untuk pepasangan yang dikenali sebagai Borang H.

4.14.6 KA 86, Pengujian oleh Jurutera Perkhidmatan Elektrik

Apabila selesai pepasangan atau tambahan kepada pepasangan sedia ada yang terkendali pada voltan lebih tinggi berbanding voltan rendah, pepasangan itu akan diuji oleh seorang Jurutera Perkhidmatan Elektrik dan yang akan mengesahkan suatu Sijil Pengujian untuk pepasangan yang dikenali sebagai Borang H.

4.14.7 KA 87, Pra-syarat untuk penerimaan elektrik

Pepasangan tidak akan menerima bekalan kuasa daripada badan pembekal elektrik sehinggalah Sijil Penyeliaan dan Penyiapan dan Sijil Pengujian telah dihantar oleh pemilik atau pihak pengurusan pepasangan kepada pihak pemegang lesen atau pihak berkuasa bekalan.

4.14.8 KA 88, Ujian Penebatan ke atas pemasangan LV

Pengukuran penebatan mestilah dilakukan ke atas pepasangan LV yang telah siap dengan menggunakan voltan arus terus (a.t). Apabila voltan setinggi 500 V a.t dikenakan pada setiap litar, rintangan penebat mestilah lebih daripada 1MΩ.

4.14.9 KA 89, Pemeriksaan Litar

Litar mestilah diperiksa dan peranti gangguan/pengasingan litar disahkan dengan bandingan gambarajah elektrik.

4.14.10 KA 90, Keperluan untuk melabel

Semua litar dan komponen litar perlu dilabel dengan jelas dalam Bahasa Malaysia atau Inggeris.

4.14.11 KA 91, Gambarajah seperti yang dipasang

Setiap pepasangan yang lengkap mestilah mempunyai gambarajah elektrik pepasangan seperti yang dipasang dengan jelas untuk keselamatan dalam pengendalian dan penyelenggaraan. Gambarajah tersebut mestilah disahkan oleh seorang jurutera elektrik rekabentuk profesional.

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

Penghargaan

Ahli Jawatankuasa Teknikal mengenai Pemasangan Elektrik, Perlindungan dan Latihan Penebatan

Ir Rocky Woong Hon Thang (Pengerusi)	The Electrical and Electronics Association of Malaysia
Puan Winnie Kong (Setiausaha)	The Electrical and Electronics Association of Malaysia
Ir Looi Hip Peu	Association of Consulting Engineers Malaysia
Encik Fu Wing Hoong	EITA Holding Sdn Bhd
Encik Redzuan Mohd Nor	Jabatan Bomba dan Penyelamat Malaysia
Ir Chuang Chu Kuen	Jabatan Kerja Raya Malaysia
Encik Peter Lajumin	Sabah Electricity Sdn Bhd
Puan Winnie Lim	Sarawak Electricity Supply Corporation
Encik Mohd Ismail	SIRIM QAS International Sdn Bhd
Ir Fairus Abd Manaf	Suruhjaya Tenaga
Ir Halim Osman	Tenaga Nasional Berhad (Bahagian Pembahagian)
Ir Chew Shee Fuee	The Electrical and Electronics Association of Malaysia
Ir Faridon Talib	The Institution of Engineers, Malaysia
Encik Richard Lew Min Fatt	Time Era Sdn Bhd
Prof Madya Dr Hew Wooi Ping	Universiti Malaya
Prof Dr Hussein Ahmad	Universiti Teknologi Malaysia

Ahli Kumpulan Kerja mengenai Terjemahan *Malaysian Standard* bagi Pemasangan Elektrik Voltan Rendah

Prof Dr Khalid Mohamed Nor (Pengerusi)	Universiti Teknologi Malaysia
Puan Rosnah Mohd Yusof (Setiausaha)	SIRIM Berhad
Encik Khalid Mohd Ghauth	Jabatan Kerja Raya Malaysia
Encik Rosni Shuhod	Suruhanjaya Tenaga
Encik Dahari Mat Siran	The Electrical and Electronics Association of Malaysia
Prof Mayda Dr Ahmad Maliki Omar	Universiti Teknologi MARA

© STANDARDS MALAYSIA 2011 - Hak cipta terpelihara

© Hak cipta 2011
Hak cipta terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluar ulang atau menggunakan mana-mana bahagian penerbitan ini dalam apa jua bentuk atau dengan apa jua cara sama ada elektronik atau mekanik, termasuk fotokopi dan mikrofilem, tanpa kebenaran bertulis daripada Jabatan Standard Malaysia.